

**MANAJEMEN PERAWATAN DENGAN METODE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II (RCM II)
PADA MESIN DEKOMPOSER
DI PETROGANIK PT. PETROKIMIA GRESIK**

SKRIPSI



Oleh :

PRIMA PANGLIPUR J
NPM. 0532010014

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul **“Perencanaan Manajemen Perawatan dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* II (RCM II) pada Mesin Dekomposer di Petroganik PT. Petrokimia Gresik”**. Penulisan laporan ini dilakukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknologi Industri jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Atas terselesainya pelaksanaan penelitian dan terselesainya penulisan laporan skripsi ini, maka penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. M. Tutuk Safirin, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Drs. Pailan, MPd, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Ir. Joumil Aidil SZS, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Drs. Sartin, MPd selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menguji laporan skripsi dan memberikan petunjuk serta arahan dalam penulisan laporan.
7. Seluruh Staf dan Karyawan PT. PETROKIMIA GRESIK yang telah banyak membantu selama penulis melaksanakan penelitian.
8. Kedua Orang Tua dan seluruh keluargaku yang selalu senantiasa menasehati, membimbing, dan memberikan arahan yang baik serta selalu mendoakan saya.
9. Teman-temanku yang berada di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di luar kampus UPN, terima kasih atas semangat, doa dan bantuannya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
10. Seluruh Civitas Akademika UPN “Veteran” Jawa Timur, terima kasih untuk semua bantuan dan bimbingannya selama ini.
11. Pihak-pihak lain yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam pembuatan atau penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik isi maupun penyajian. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Akhir kata semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat dan berkat kepada kita semua. Terima Kasih.

Surabaya, 26 November 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Asumsi	3
1.5 Tujuan	3
1.6 Manfaat	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Manajemen Perawatan	6
2.1.1 Tujuan Manajemen Perawatan	7
2.1.2 Jenis-Jenis Perawatan	8
2.1.3 Tugas dan Kegiatan Perawatan	10
2.2 Kebijakan Pemeliharaan	13
2.3 Kegagalan (<i>Failures</i>)	16
2.4 Keandalan	19
2.4.1 Fungsi Keandalan	20

2.4.2	Laju Kegagalan	21
2.4.3	<i>Mean Time To Failure</i>	24
2.4.4	<i>Mean Time To Repair</i>	25
2.4.5	Distribusi Kegagalan	26
2.5	Diagram Pareto	28
2.6	<i>Reliability Centered Maintenance</i>	30
2.6.1	<i>Functions and Performance Standards</i>	31
2.6.2	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	32
2.6.3	<i>Failure Consequences</i>	39
2.6.4	<i>Proactive Task</i>	39
2.6.5	<i>Default Action</i>	40
2.7	Biaya Pemeliharaan	41
2.8	Penelitian-Penelitian Terdahulu	49

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	52
3.2	Identifikasi Variabel	52
3.3	Metode Pengumpulan Data	53
3.4	Metode Pengolahan Data	54
3.5	Langkah-langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah	58

BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengumpulan Data	63
4.2	Pengolahan Data	63
4.2.1	Penentuan Komponen Kritis	63
4.2.2	<i>Functional Block Diagram</i>	71

4.2.3	<i>Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)</i>	72
4.2.4	<i>RCM II Decision Worksheet</i>	74
4.2.5	Penentuan Distribusi waktu antar kerusakan dan distribusi waktu lama perbaikan	77
4.2.6	Penentuan Interval Perawatan	79
4.2.7	Penentuan Biaya Perawatan	84
4.3	Analisa	86
4.3.1	Penentuan Komponen Kritis	86
4.4	Pembahasan	87
4.4.1	<i>Functional Block Diagram</i>	87
4.4.2	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	88
4.4.3	<i>RCM II Decision Worksheet</i>	89
4.4.4	Penentuan distribusi waktu antar kerusakan dan distribusi waktu lama perbaikan	90
4.4.5	Penentuan Interval Perawatan	91
4.4.6	Penentuan Biaya Perawatan	92

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	94
5.2	Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rating <i>Severity</i> dalam FMEA	35
Tabel 2.2 Rating <i>Occurrence</i> dalam FMEA	36
Tabel 2.3 Rating <i>Detection</i> dalam FMEA	37
Tabel 2.4 Informasi dalam Sistem Produksi dan Sistem Perawatan	43
Tabel 4.1 Persentase <i>downtime</i> pada mesin Dekomposer	64
Tabel 4.2 Persentase kerusakan pada <i>Cooler</i>	67
Tabel 4.3 Persentase kerusakan pada <i>Rotary Dryer</i>	68
Tabel 4.4 Persentase kerusakan pada <i>Belt Conveyor</i>	69
Tabel 4.5 Persentase kerusakan pada <i>Pan Granulator</i>	70
Tabel 4.6 <i>Failure Modes and Effects Analysis</i> pada <i>Cooler</i>	73
Tabel 4.7 <i>RCM II Decision Worksheet</i> pada <i>Cooler</i>	75
Tabel 4.8 Hasil pengujian distribusi	78
Tabel 4.9 Tabel Nilai MTTF dan MTTR	79
Tabel 4.10 Biaya penggantian karena perawatan (CM)	80
Tabel 4.11 Biaya penggantian karena kerusakan (CF)	82
Tabel 4.12 Interval perawatan	84
Tabel 4.13 Biaya perawatan berdasarkan interval perawatan	85
Tabel 4.14 Tabel <i>Functional Failure</i> , <i>Failure Mode</i> dan <i>Failure Effect</i> pada Mesin Dekomposer	88
Tabel 4.15 Kegiatan dan interval perawatan pada Mesin Dekomposer	90
Table 4.16 Biaya perawatan masing-masing komponen kritis	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik <i>Time Base Maintenance</i> dan <i>Condition Base Maintenance</i>	10
Gambar 2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi kebijaksanaan pemeliharaan	16
Gambar 2.3 Karakteristik Kegagalan komponen	18
Gambar 2.4 Kurva Bathub	21
Gambar 2.5 <i>Failure Rate</i>	23
Gambar 2.6 Diagram Pareto	29
Gambar 2.7 Kurva <i>Total Cost of Maintenance</i>	41
Gambar 2.8 Model <i>Age Replacement</i>	44
Gambar 2.9 Siklus dalam Model <i>Age Replacement</i>	45
Gambar 4.1 Diagram pareto pada Mesin Dekomposer	65
Gambar 4.2 Diagram pareto pada <i>Cooler</i>	67
Gambar 4.3 Diagram pareto pada <i>Rotary Dryer</i>	68
Gambar 4.4 Diagram pareto pada <i>Belt Conveyor</i>	69
Gambar 4.5 Diagram pareto pada <i>Pan Granulator</i>	70
Gambar 4.6 <i>Functional Block Diagram</i> Mesin Dekomposer	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Gambaran Umum Perusahaan	98
Lampiran B. Data waktu antar kerusakan dan waktu lama perbaikan	106
Lampiran C. Persentase <i>downtime</i> pada Mesin Dekomposer dan komponen kritisnya	119
Lampiran D. <i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	122
Lampiran E. <i>RCM II Decision Diagram</i>	125
Lampiran F. <i>RCM II Decision Worksheet</i>	126
Lampiran G. Pengujian distribusi waktu antar kerusakan dan nilai MTTF ...	129
Lampiran H. Pengujian distribusi waktu lama perbaikan dan nilai MTTR ...	142
Lampiran I. Biaya penggantian karena perawatan (CM dan biaya penggantian karena kerusakan (CF)	155
Lampiran J. Interval Perawatan (TM)	160
Lampiran K. Biaya perawatan berdasarkan interval perawatan	163

ABSTRAKSI

Pabrik Petroganik PT. Petrokimia Gresik bergerak dibidang industri manufaktur dengan hasil produksinya berupa pupuk organik. Untuk menjaga agar kualitas produk tetap terjaga, maka Pabrik Petroganik PT. Petrokimia Gresik senantiasa berupaya untuk melakukan perubahan dan peningkatan khususnya pada keandalan mesin. Permasalahan yang dihadapi adalah kerusakan yang terjadi sewaktu-waktu sebelum interval perawatan menyebabkan adanya kegiatan *overhaul* dan *replacement* atau *corrective maintenance* yang menimbulkan adanya *downtime* dan kemacetan atau berhentinya proses produksi serta biaya perawatan yang semakin besar sehingga menimbulkan kerugian yang cukup berarti bagi perusahaan. Obyek penelitian ini adalah pada Mesin Dekomposer yaitu mesin yang digunakan untuk memproduksi butiran pupuk.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Reliability Centered Maintenance II* dengan memadukan analisis kualitatif yang meliputi *FMEA* dan *RCM II Decision Worksheet*. Metode *Reliability Centered Maintenance II* ini digunakan untuk menentukan kegiatan dan interval perawatan berdasarkan pada *RCM II Decision Worksheet* sesuai dengan fungsi dan sistem dari Mesin Dekomposer dan *FMEA* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan serta efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

Hasil penelitian diperoleh bahwa dari 24 komponen pada Mesin Dekomposer didapatkan 10 komponen kritis dan komponen kritis yang memiliki kegagalan potensial diantaranya *cooler*, *rotary dryer*, *belt conveyor*, dan *pan granulator*. Sedangkan jenis kegiatan perawatan diperoleh *Scheduled On Condition Task* sebanyak 3 komponen, *Scheduled Restoration Task* sebanyak 4 komponen dan *Scheduled Discard Task* sebanyak 3 komponen. Dengan interval perawatan berada antara 109,81 – 192,53 jam dan biaya perawatan berada pada kisaran Rp 26.744,47 – Rp 184.547,13.

Kata Kunci : *overhaul*, *replacement*, *corrective maintenance*, kualitatif, *RCM II Decision Worksheet*, *FMEA*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini berjalan dengan pesat. Hal ini dapat dirasakan diberbagai kegiatan dan bidang kehidupan, khususnya bidang industri manufaktur. Perubahan teknologi yang dipergunakan dapat menimbulkan perubahan dari komponen input yang digunakan serta output yang dihasilkan.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan produktivitas dan penggunaan teknologi tinggi yang berupa mesin dan fasilitas produksi maka kebutuhan akan fungsi perawatan akan semakin bertambah besar. Dalam usaha untuk dapat terus menggunakan fasilitas produksi agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka direncanakanlah kegiatan perawatan yang dapat menunjang keandalan suatu mesin atau fasilitas produksi.

Keandalan mesin dan fasilitas produksi merupakan salah satu aspek yang dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi serta produk yang dihasilkan. Keandalan ini dapat membantu untuk memperkirakan peluang suatu komponen mesin untuk dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan dalam periode tertentu.

Pabrik PETROGANIK bergerak dibidang industri manufaktur dengan hasil produksinya berupa pupuk organik yang berbentuk butiran. Untuk menjaga kualitas produk agar sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan, maka Pabrik PETROGANIK senantiasa berupaya untuk melakukan perubahan dan peningkatan khususnya pada keandalan mesin. Dalam mempertahankan keandalan

mesin, Pabrik PETROGANIK menerapkan sistem *preventif maintenance* dengan melaksanakan pemeriksaan dan perbaikan secara periodik dan pada saat yang tepat untuk semua mesin dan fasilitas produksi.

Salah satu mesin yang digunakan adalah mesin Dekomposer. Mesin Dekomposer ini digunakan untuk memproduksi butiran-butiran pupuk organik. Pupuk organik mempunyai kadar C-Organik dari pada pupuk an-organik. Dengan kelebihan dari pupuk organik tersebut maka keandalan mesin Dekomposer ini sangat penting untuk dipertahankan. Permasalahan yang sering muncul pada mesin Dekomposer adalah kerusakan yang terjadi pada *rotary dryer* dan *belt conveyor* sebelum interval perawatan menyebabkan adanya kegiatan *overhaul* dan *replacement* atau *corrective maintenance* yang menimbulkan adanya downtime dan kemacetan atau berhentinya proses produksi serta biaya perawatan yang semakin besar sehingga menimbulkan kerugian yang cukup berarti bagi perusahaan.

Berdasarkan pada uraian tersebut maka dalam penelitian ini digunakan metode *Reliability Centered Maintenance II* dimana Metode *Reliability Centered Maintenance II* ini digunakan untuk menentukan kegiatan dan interval perawatan berdasarkan pada *RCM II Decision Worksheet* sesuai dengan fungsi dan sistem dari mesin Dekomposer.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut maka peranan perawatan terhadap komponen mesin Dekomposer sangat penting sehingga dapat dirumuskan masalah

tentang bagaimana menentukan manajemen perawatan berdasarkan Metode *Reliability Centered Maintenance II* (RCM II) pada mesin Dekomposer.

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan alurnya maka perlu diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Obyek penelitian ini hanya dibatasi pada mesin Dekomposer dan komponen kritis pada mesin *cooler, rotary dryer, belt conveyor* dan *pan granulator*.
2. Penyelesaian masalah dibatasi sampai pada penentuan perencanaan kegiatan perawatan, penyebab kegagalan dan biaya perawatan berdasarkan interval perawatan.
3. Batas toleransi fungsi keandalan yang diberikan adalah 0,7

1.4 Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Proses produksi berada pada kondisi normal dan tidak terjadi perubahan saat pengambilan data
2. Harga mesin dan komponennya tidak berubah selama penelitian berlangsung.

1.5 Tujuan

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah :

1. Menentukan kegiatan dan interval perawatan berdasarkan RCM II Decision Worksheet.
2. Menentukan biaya perawatan yang optimal.

1.6 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Universitas

Memperkaya wawasan pengetahuan sebagai bahan studi bagi rekan-rekan mahasiswa dan juga sebagai pertimbangan bagi mahasiswa yang ingin mengerjakan tugas akhir.

2. Bagi Perusahaan

Menyajikan informasi lengkap mengenai kegiatan dan interval perawatan berdasarkan *RCM II Decision Worksheet* serta dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak perusahaan dalam merencanakan manajemen perawatan.

3. Bagi peneliti

Mengaplikasikan teori manajemen perawatan yang telah diperoleh selama perkuliahan serta menambah pengetahuan tentang penerapan manajemen perawatan di lapangan.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, asumsi, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang konsep dan dasar teori dari manajemen perawatan, kebijaksanaan pemeliharaan, kegagalan, keandalan, *Reliability Centered*

Maintenance, Failure Modes and Effect Analysis, biaya perawatan dan penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, identifikasi variabel, metode pengumpulan data, metode pengolahan data dan langkah-langkah pemecahan masalah.

BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan hasil analisa yang meliputi penentuan komponen kritis, *Functional Block Diagram*, *Failure Modes And Effect Analysis* (FMEA), *RCM II Decision Worksheet*, penentuan distribusi waktu antar kerusakan dan distribusi waktu antar perbaikan, penentuan interval perawatan dan biaya perawatan serta pembahasan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan perhitungan berdasarkan data yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa dan pembahasan pada bab terdahulu serta memberikan saran dari hasil penelitian dari pengolahan data tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN